

## **PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL FORM**

First Named Inventor	Herbert Früh
Title	Composition of Matter and its Use as a Coagulant and Flocculent
Serial No.	
Filing Date	
Date Allowed	
Examiner	
Group Art Unit	
Attorney Docket Number	GMM/414/PC/US
Date	March 23, 2004

Commissioner for Patents  
United States Patent and  
Trademark Office  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

### **SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Applicant claims priority from Application No. 101 47 658.2 filed September 27, 2001 in Germany. A certified copy of the priority application is enclosed.

Respectfully Submitted,

Herbert Früh

By:

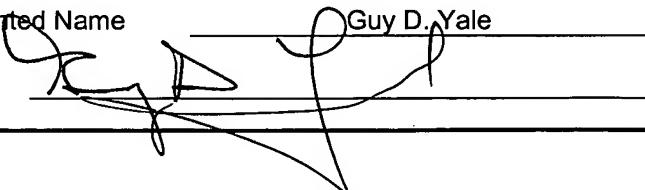
  
Guy D. Yale  
Registration No. 29,125  
Alix, Yale & Ristas, LLP  
Attorney for Applicant

Date: March 23, 2004  
750 Main Street, Suite 1400  
Hartford, CT 06103-2721  
(860) 527-9211  
Our Ref: GMM/414/PC/US

### **CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being deposited on the date below with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to "Commissioner for Patents, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450."

Typed or Printed Name

 Guy D. Yale

Reg. No.

29,125

Signature

Date:

March 23, 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 47 658.2  
**Anmeldetag:** 27. September 2001  
**Anmelder/Inhaber:** CU Chemie Uetikon AG,  
Uetikon am See/CH  
**Bezeichnung:** Zusammensetzung und deren Verwendung als  
Koagulations- und Flockungsmittel  
**IPC:** C 02 F, B 01 D, B 01 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. Oktober 2002  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Faust".

Feust

**Zusammensetzung und deren Verwendung als  
Koagulations- und Flockungsmittel**

Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung, die insbesondere zur Verwendung als Koagulations- und Flockungsmittel in der Abwasserreinigung bestimmt ist. Andere Verwendungen der Zusammensetzung sollen jedoch nicht ausgeschlossen sein.

In Abwasserreinigungsanlagen mit biologischer Stufe ist es wichtig, die im Abwasser gelösten Stoffe quantitativ zu koagulieren und sie zusammen mit den teilchenförmigen Stoffen und den vorhandenen Mikroorganismen stabil zu flocken. Dies ist Voraussetzung dafür, daß in der anschließenden Nachklärung die Schlammflocken sedimentiert und dadurch vom gereinigten Abwasser getrennt werden, welches in den Vorfluter eingeleitet werden kann.

Es müssen also weitestgehend die Feststoffe sowie die gelösten Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorfrachten aus dem Abwasser eliminiert werden. Die maximal zulässigen Konzentrationen dieser Inhaltsstoffe im Ablauf der Kläranlage sind durch behördliche Grenzwerte festgelegt. Zusätzlich sind für die wichtigsten Stoffgruppen auch prozentuale Reinigungsleistungen d.h. Eliminationsraten bezogen auf den Zulauf der Kläranlage, vorgeschrieben.

Kritische Faktoren bei diesem Prozeß sind die quantitative Koagulation, die stabile Flockenbildung sowie die rasche Sedimentation der Schlammflocken, damit der Prozeß ununterbrochen stabil abläuft und dadurch eine hohe Reinigungsleistung gewährleistet wird.

Traditionell werden in Abwasserkläranlagen als Fällungs- und Flockungsmittel, insbesondere auch zur Phosphorelimination, Eisenverbindungen (Eisensulfat und Eisenchlorid) sowie auch Aluminiumsulfat eingesetzt. Die Dosierungen liegen üblicherweise in der Größenordnung von 50 bis 250 ppm (ml pro m<sup>3</sup> Abwasser). Durch diese Mittel wird einerseits der Schlamm für eine bessere Sedimentation beschwert und andererseits Phosphat chemisch gefällt. Es hat sich gezeigt, daß ein stabiler Langzeitbetrieb im Prinzip möglich ist. Nachteile sind der hohe Chemikalienverbrauch mit entsprechender Belastung des sedimentierten, zu entsorgenden Schlammes, die Beeinträchtigung der biologischen Aktivität des Belebtschlammes sowie eine hohe Anfälligkeit gegenüber Belastungsschwankungen und Temperaturschwankungen der Kläranlage.

Seit mindestens 10 Jahren sind Fällungs- und Flockungsmittel auf der Basis von Polyaluminium auf dem Markt. Hierunter versteht man oligomere Molekül-Cluster von AlCl<sub>3</sub> und H<sub>2</sub>O mit einer Clustergröße im Bereich von ca. 13. Sie haben den Vorteil der größeren Wirksamkeit bei niedrigerer Dosierung und bleiben auch bei tiefen Wassertemperaturen wirksam. Die bisher verfügbaren Produkte auf der Basis von Polyaluminium bereiten jedoch Probleme einerseits wegen ihrer geringen Lagerstabilität beim Anwender und andererseits wegen der geringen Stabilität und Zuverlässigkeit des biologischen Reinigungsprozesses. Es wird häufig beobachtet, daß eine Anlage nach Beginn des Einsatzes eines bestimmten Polyaluminium-Fällungsmittels für eine gewisse Zeit, z.B. einige Monate, zufriedenstellend arbeitet und dann eine plötzliche Verschlechterung des Reinigungsbetriebs, auch bis zum völligen Stillstand, zeigt. Umstellung auf ein anderes Produkt kann eine zeitweise Erholung bringen, die aber auch nicht von Dauer ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine neue Zusammensetzung zur Verwendung als Koagulations- und Fällungsmittel anzugeben,

das den bisher bekannten Produkten insbesondere in Hinsicht auf die folgenden Forderungen überlegen ist:

- Das Mittel muß hochwirksam sein und so vollständig wie möglich in die gebildeten Flocken eingebunden werden, so daß keine oder nur eine minimale Restmenge des Mittels im gereinigten Wasser verbleibt.
- Das Mittel muß hohe spezifische Ladungen aufweisen, damit die Schmutzstoffe im Abwasser durch Koagulation oder Adsorption vollständig aus dem Abwasser entfernt werden.
- Das Mittel soll Wachstum und Metabolismus der Mikroorganismen nicht behindern, wie das bei herkömmlichen Fällmitteln der Fall ist.
- Das Mittel soll in deutlich niedrigeren Dosierungen als die bisher bekannten Mittel einsetzbar sein.
- Das Mittel soll einen stabilen Langzeitbetrieb der Kläranlage ermöglichen, der auch bei Belastungs- und Temperaturschwankungen weitgehend unbeeinflußt bleibt.
- Das Mittel soll keines der unter Verdacht der Fischtoxizität stehenden Flockungsmittel, wie z.B. Polyacrylamide, enthalten.

Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung eine Zusammensetzung in Form einer wässrigen Lösung mit den im Anspruch 1 definierten Inhaltsstoffen zur Verfügung. Die Unteransprüche 2 bis 6 geben bevorzugte spezielle Zusammensetzungen an. Die Ansprüche 7 und 8 beziehen sich auf die bevorzugte Verwendung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf Ausführungsbeispiele erläutert.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung ist eine wäßrige Lösung, in der ein Gemisch der nachfolgend erläuterten Inhaltsstoffe in gelöster Form vorliegt. Für jeden dieser Inhaltsstoffe stehen kommerziell erhältliche Produkte, insbesondere in Form wäßriger Lösungen, zur Verfügung.

- A) Polyaluminiumchlorid als Hauptbestandteil, vorzugsweise in einer Menge, die 7,0 bis 9,5 g Aluminium pro 100 g Lösung (Zusammensetzung) entspricht. Ein geeignetes, kommerziell erhältliches Produkt ist das Produkt Alpoclar 200 der Firma Ausimont S.p.A. in Porto Marghera (Italien). Es handelt sich um eine wäßrige Lösung von Polyaluminiumchlorid in einer Konzentration, die 17 bis 18 Gew.-% Al, gemessen als  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Ionen, und 21 bis 22,4 Gew.-% Chloridionen entspricht. Die Lösung hat eine Dichte von 1,37 bis 1,41 g/ml, einen pH bei 20°C von 0,4 bis 0,8 und eine Viskosität bei 20°C von 40 bis 80 cPs.
- B) Magnesiumchlorid in einer Menge von 2,0 bis 20 Gewichtsteilen, vorzugsweise 10 bis 12 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile Aluminium. Die Konzentration des Magnesiumchlorids in der Zusammensetzung beträgt vorzugsweise 0,1 bis 1,3 g, insbesondere 0,75 bis 1,0 g Magnesium pro 100 g der Zusammensetzung. Ein geeignetes, kommerziell erhältliches Produkt ist das von der Firma Merck unter Artikel Nr. 5833 vertriebene  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , das durch Mischen in der gleichen Gewichtsmenge  $\text{H}_2\text{O}$  gelöst werden kann und dann eine 23 %-ige Magnesiumchloridlösung ergibt.
- C) Eines oder mehrere organische, wasserlösliche polymere Koagulations- bzw. Flockungsmittel, ausgewählt aus der Gruppe, die Polyamine, Polydadmac, Polyethyleniminacetate und Polyethylenimine umfaßt. Die Gesamtmenge des oder der Flockungsmittel liegt im Bereich von 3,0 bis 60 Gewichtsteilen, vorzugsweise 20 bis 25 Gewichtsteilen pro

100 Gewichtsteile Aluminium. Die Konzentration des oder der Flockungsmittel in der fertigen Zusammensetzung liegt vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 4,5 g, insbesondere 1,5 bis 2,0 g pro 100 g der Lösung. Werden mehrere verschiedene organische Flockungsmittel verwendet, so liegen sie vorzugsweise in ungefähr gleichen Gewichtsmengen bzw. Konzentrationen vor. Geeignete kommerziell erhältliche Produkte sind insbesondere:

C1: Koagulationsmittel CO 501 der Firma AcqueNYMCO S.p.A. in Cormano (Italien). Es handelt sich um eine 38 bis 41 prozentige wässrige Lösung eines Polyamins, die eine Dichte von 1,12 bis 1,16 kg/l, einem pH von 4 bis 7 und eine Viskosität von 1300 bis 2200 cPs hat. Dieses Produkt wird vorzugsweise in einer Menge eingesetzt, daß in 100 g der fertigen Zusammensetzung 0,1 bis 1,3 g, vorzugsweise 0,5 bis 0,6 g des Polyamins enthalten sind.

C2: Koagulationsmittel CO 502 der Firma AcqueNYMCO S.p.A. in Cormano (Italien). Es handelt sich um eine 48 bis 51 prozentige wässrige Lösung eines anderen Polyamins, die eine Dichte von 1,12 bis 1,16 kg/l einem pH von 4 bis 7 und eine Viskosität von 600 bis 1000 cPs hat. Dieses Produkt wird vorzugsweise in einer Menge eingesetzt, das in 100 g der fertigen Zusammensetzung 0,1 bis 1,6 g, vorzugsweise 0,5 bis 0,7 g des Polyamins enthalten sind.

C3: Polydadmac (Poly-Diallyldimethyl-Ammonium-Chlorid). Ein geeignetes kommerziell erhältliches Produkt ist das Produkt CO 509 der Firma AcqueNYMCO S.p.A. in Cormano (Italien), welches eine 39 bis 41 prozentige wässrige Lösung von Polydadmac-Copolymer mit einer Dichte von 1,08 bis 1,09 kg/l, einem pH von 5 bis 7 und einer Viskosität von 8000 bis 13000 cPs ist. Das Produkt wird vorzugsweise in einer solchen Menge

eingesetzt, daß in der fertigen Zusammensetzung pro 100 g Lösung 0,1 bis 1,3 g, insbesondere 0,5 bis 0,6 g Polydadmac enthalten sind.

Als konkrete Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Zusammensetzung wurden aus den vorstehend als Beispiel genannten Ausgangsstoffen im Labormaßstab die in Tabelle 1 angegebenen Mischungen hergestellt:

**Tabelle 1**

Bestandteil	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
[A] Alpoclar 200	81 g	81 g	81 g	81 g
[B] Magnesiumchlorid-lösung (23%)	15 g	15 g	15 g	15 g
[C1] Polyamin CO 501	1.33 g	4.0 g	-	1.0 g
[C2] Polyamin CO 502	1.33 g	-	4.0 g	1.0 g
[C3] Polydadmac CO 509	1.33 g	-	-	2.0 g

Die Bestandteile wurden bei Raumtemperatur mittels eines langsam laufenden Rührers gemischt, um 100,0 g der fertigen Zusammensetzung zu erhalten. Das Mischen erfolgt derart, daß in keiner Phase Luftblasen in die Lösung eingebracht werden, und so lange, bis alle Komponenten gelöst sind und das Produkt vollständig klar und schlierenfrei ist.

Die in 100 g des Produktes jeweils enthaltenen Mengen der Wirkstoffe gibt Tabelle 2 an.

**Tabelle 2**

Bestandteil	Wirksubstanz	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4
[A] Alpoclar 200	Al	7.70 g	7.70 g	7.70 g	7.70 g
[B] Magnesium-chloridlösung	Mg	0.83 g	0.83 g	0.83 g	0.83 g
[C1] Polyamin CO 501	Polyamin	0.53 g	1.60 g	-	0.40 g
[C2] Polyamin CO 502	Polyamin	0.66 g	-	1.99 g	0.50 g
[C3] Polydadmac CO 509	Polydadmac	0.53 g	-	-	0.80 g

Mit diesen verschiedenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung wurden Flockungs- und Sedimentationstests im Labor wie folgt durchgeführt:

In einen 1-Liter Meßzylinder (Durchmesser 6 cm, Höhe 35 cm) wurde ein Liter Belebtschlamm aus dem Belebungsbecken einer Abwasserkläranlage gegeben und ein Tropfen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung mittels einer Pipette hinzugefügt. Nach raschem und vollständigem Mischen (dreimaliges Wenden des Meßzylinders um 180°) wurde die Absetzung des Schlammes jeweils 1, 2, 3 und 5 Minuten nach Beginn des Tests gemessen und mit den Ergebnissen einer Nullprobe ohne Zugabe der erfindungsgemäßen Zusammensetzung verglichen. Beobachtet wurden folgende Größen in den ersten zwei Minuten:

1. Absetzgeschwindigkeit (Höhe des Schlammspiegels).

2. Vollständigkeit der Flockenagglomeration (Vorhandensein oder Fehlen von Mikroflocken auf der Wasseroberfläche oder im Überstand).
3. Vollständigkeit der Koagulation (Trübung im Überstand ja/nein).

Es wurde festgestellt, daß sämtliche Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Zusammensetzung im Vergleich zu der Nullprobe eine deutlich höhere Absetzgeschwindigkeit in den ersten zwei Minuten, ein deutlich geringeres Vorkommen von Mikroflocken an der Wasseroberfläche oder im Überstand, und eine verschwindend geringe Resttrübung des Überstands ergaben.

Auf der Basis der positiven Ergebnisse der Laborversuche wurde die erfindungsgemäße Zusammensetzung im Pilotversuch auf mehreren Abwasserkläranlagen erprobt. Die Kläranlagen waren vorher unter Verwendung von Eisenchlorid als herkömmliches Fällungsmittel betrieben worden. Für die Umstellung auf den Pilotversuch mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung wurde die Zugabe des herkömmlichen Fällmittels gestoppt und durch eine Zugabe der erfindungsgemäßen Zusammensetzung ersetzt.

Drei der Pilotversuche wurde mit den Zusammensetzungen, die in Tabelle 1 als Beispiele 2, 3 und 4 angegeben wurden, auf den Abwasserkläranlagen in Eglisau, Bäretswil bzw. Wangen (Schweiz) durchgeführt. Die als Anhang beigefügten Tabellen 3, 4 und 5 zeigen jeweils einen Vergleich der Ergebnisse, die in drei Monaten des Jahres 1998 mit dem herkömmlichen Fällmittel (Eisenchlorid) und in den gleichen Monaten des Jahres 2000 mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung erzielt wurden.

Die Tabellen 3 - 5 zeigen, daß mit einer Menge der erfindungsgemäßen Zusammensetzung, die nur einen Bruchteil der

Menge des früher eingesetzten Fe-Fällungsmittels beträgt, eine gleich gute Reinigungsleistung bezüglich der Elimination von BSB, CSB und Ammonium sowie eine deutlich verbesserte Phosphorelimination erzielt wird.

Nach Abschluß der mit den Beispielen 2, 3 und 4 (und weiteren Varianten) durchgeführten Pilotversuche, und nachdem festgestellt wurde, daß auch nach der Umstellung auf die erfundungsgemäße Zusammensetzung ein stabiler Betrieb der Kläranlage möglich war (stabile Flockung und Sedimentation), wurde im Zuge der weiteren Optimierung der Versuchsbetrieb auf den Kläranlagen auf eine erfundungsgemäße Zusammensetzung nach dem Beispiel 1 von Tabelle 1 umgestellt und deren Dosierung auf 5 bis 20 g/m<sup>3</sup> reduziert.

Alle Pilotversuche auf den Abwasserkläranlagen haben folgende Ergebnisse gezeigt:

1. Die Schlammflocke ist größer und stabiler als mit Eisenfällmitteln und adsorbiert die partikulären Stoffe nahezu quantitativ.
2. Die Schlammflocke sedimentiert zuverlässig und ist sogar in der Lage, fädige Bakterien zu co-sedimentieren, was mit herkömmlichen Fällmitteln nicht erreicht wird.
3. Die Flockenstruktur ist dergestalt, daß der TS-Gehalt (Trockengewicht Biomasse) im Belebtschlammbecken zwischen Werten von < 1 g/l bis 6 g/l Belebtschlamm bei normaler Fahrweise der Kläranlage beliebig variiert werden kann. Dies erlaubt es, die Anlage besser auf die angestrebte Reinigungsleistung einzustellen, als dies mit herkömmlichen Formulierungen möglich war.
4. Die Flockenbildung ist für die biologischen Prozesse derart schonend, daß die Artenvielfalt im Belebtschlamm

im Vergleich zu herkömmlichen Formulierungen deutlich höher liegt.

5. Die Sedimentation ist so zuverlässig, daß auch hydraulische Stoßbelastungen mit dreifachem Wasserzufluß kein Schlammabtreiben bewirkten.
6. Die Wirkung der Produkte ist während der kalten Perioden praktisch unverändert, d.h. eine Dosierungserhöhung oder Anpassung der Betriebseinstellungen ist nicht erforderlich.
7. Die Dosierung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung ist seither ohne Einbuße bei der Reinigungsleistung der Kläranlagen auf 5 - 15 ppm reduziert worden.

Die vorstehend insbesondere in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Zusammensetzungen haben den Vorteil, daß sie eine optimale, gebrauchsfertige Konzentration haben und unverdünnt abgefüllt, verschickt, auf Lager gehalten und auf der Kläranlage eingesetzt werden können. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, erfindungsgemäße Zusammensetzungen in anderen, z.B. geringeren Konzentrationen herzustellen oder sie vor ihrem Einsatz auf der Kläranlage zu verdünnen.

**Tabelle 3**

ARA Eglisau		August - November			
		1998		2000	
		% Reinigung		% Reinigung	
Fracht hydraulisch	Zulauf Biologie	m <sup>3</sup>	232.360		221.972
Fracht BSB <sub>5</sub>		kg	54.325		53.167
Fracht Ammonium - N		kg	2.702		3.502
Fracht Phosphor gesamt		kg	812		967
Gesamt ungelöste Stoffe		kg	949		937
Elimination BSB <sub>5</sub>		kg	53.068	98	52.635
Elimination Ammonium - N		kg	2.675	97	3.488
Elimination Phosphor gesamt		kg	739	91	740
Fe-Fällung-Flockungsmittel		kg	15.860		0
Testprodukt (Beispiel 2)		kg	0		6.107
Produkt pro m <sup>3</sup> zu reinigendem Wasser		g	68		28

**Tabelle 4**

ARA Bäretswil	September - November				
	1999		2000		
	% Reinigung		% Reinigung		
Fracht hydraulisch Zulauf Biologie	m <sup>3</sup>	185.907		219.691	
Fracht BSB <sub>5</sub>	kg	19.044		17.377	
Fracht Ammonium - N	kg	3.729		3.689	
Fracht Phosphor gesamt	kg	564		637	
Gesamt ungelöste Stoffe	kg	1.004		889	
Elimination BSB <sub>5</sub>	kg	18.222	96	16.362	94
Elimination Ammonium - N	kg	941	25	2.790	74
Elimination Phosphor gesamt	kg	506	90	568	89
Fe/Al-Fällungsmittel	kg	17.457		0	
Testprodukt (Beispiel 3)	kg	0		7.542	
Produkt pro m <sup>3</sup> zu reinigendem Wasser	g	94		34	

**Tabelle 5**

ARA Wangen a.d. Aare		August - Oktober			
		1998		2000	
		% Reinigung	% Reinigung		
Fracht hydraulisch	Zulauf Biologie	m <sup>3</sup>	457.935	390.490	
Fracht BSB <sub>5</sub>		kg	24.433	17.502	
Fracht CSB		kg	53.483	36.844	
Fracht Ammonium - N		kg	3.950	5.215	
Fracht Phosphor gesamt		kg	1.032	857	
Elimination BSB <sub>5</sub>		kg	23.237	94	16.509
Elimination CSB		kg	46.574	87	31.092
Elimination Ammonium - N		kg	3.783	96	5.061
Elimination Phosphor gesamt		kg	266	25	613
Fe-Fällung-Flockungsmittel		kg	(unbek.)		0
Testprodukt (Beispiel 4)		kg			14.280
Produkt pro m <sup>3</sup> zu reinigendem Wasser		g	(unbek.)		37

**Patentansprüche**

1. Zusammensetzung zur Verwendung als Koagulations- und Flockungsmittel, bestehend aus einer wäßrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid, die zusätzlich die folgenden gelösten Substanzen enthält:

- 2,0 bis 20 Gewichtsteile Magnesium in Form von Magnesiumchlorid,
- 3,0 bis 60 Gewichtsteile eines oder mehrerer organischer, wasserlöslicher polymerer Flockungsmittel, ausgewählt aus der Gruppe, die Polyamine, Poly-Diallyldimethyl-Ammonium-Chlorid (Polydadmac), Polyethyleniminaacetate und Polyethylenimine umfaßt,

wobei die Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile des gelösten Aluminiums bezogen sind.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 10 bis 12 Gewichtsteile Magnesium und 20 bis 25 Gewichtsteile organisches Flockungsmittel, bezogen 100 Gewichtsteile Aluminium enthält.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als organisches Flockungsmittel mindestens zwei verschiedene quaternäre Polyamine mit unterschiedlichem Molekulargewicht und/oder unterschiedlicher Viskosität enthält.

4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie als organisches Flockungsmittel mindestens ein quaternäres Polyamine und Polydadmac enthält.

5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie pro 100 g der Zusammensetzung die folgenden Mengen an gelösten Stoffen enthält:

- 7,0 bis 9,5 g, vorzugsweise 7,5 bis 8 g Aluminium in Form von Polyaluminiumchlorid
- 0,1 bis 1,3 g, vorzugsweise 0,75 bis 1,0 g Magnesium in Form von Magnesiumchlorid
- 0,3 bis 4,5 g, vorzugsweise 1,5 bis 2,0 g organisches Flockungsmittel.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie bezogen auf 100 g der Zusammensetzung die folgenden organischen Flockungsmittel enthält

- 0,1 bis 1,3 g, vorzugsweise 0,5 bis 0,6 g eines ersten Polyamins
- 0,1 bis 1,6 g, vorzugsweise 0,6 bis 0,7 g eines zweiten Polyamins;
- 0,1 bis 1,3 g, vorzugsweise 0,5 bis 0,6 g Polydadmac.

7. Verwendung der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 als Koagulations- oder Flockungsmittel zur Abwasserreinigung, wobei die Zusammensetzung dem Abwasser in einer Menge von 5 bis 30 ml, vorzugsweise 5 bis 15 ml pro m<sup>3</sup> Abwasser zugegeben wird.

8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe der Zusammensetzung am Abwasserzulauf des Belebungsbeckens einer biologischen Abwasserkläranlage erfolgt.